

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 781 970 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
02.07.1997 Bulletin 1997/27

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F25B 41/06, F16B 17/00

(21) Numéro de dépôt: 96120353.6

(22) Date de dépôt: 18.12.1996

(84) Etats contractants désignés:  
DE ES GB IT

(30) Priorité: 27.12.1995 FR 9515577

(71) Demandeur: VALEO CLIMATISATION  
78321 La Verrière (FR)

(72) Inventeur: Montaille, Guy  
78000 Versailles (FR)

(74) Mandataire: Gamonal, Didier  
Valeo Management Services  
Propriété Industrielle  
2, rue André Boulle,  
B.P. 150  
94004 Créteil (FR)

(54) Détendeur thermostatique pour circuit de climatisation, en particulier de véhicule automobile

(57) L'invention concerne un détendeur thermostatique pour circuit de climatisation.

Le détendeur (D) comprend un corps métallique (10) traversé par un premier conduit (12, 14) contrôlé par un clapet réglable (16) et par un second conduit (58, 60) logeant un capteur thermostatique (56) pilotant le clapet (16), le capteur thermostatique (56) étant maintenu en position par l'intermédiaire d'un capuchon (78) lui-même maintenu par des points de sertissage (84) formés dans le corps (10) à la périphérie de l'alésage (22) et prenant appui sur le pourtour du capuchon.

Application en particulier aux installations de climatisation de véhicules automobiles.

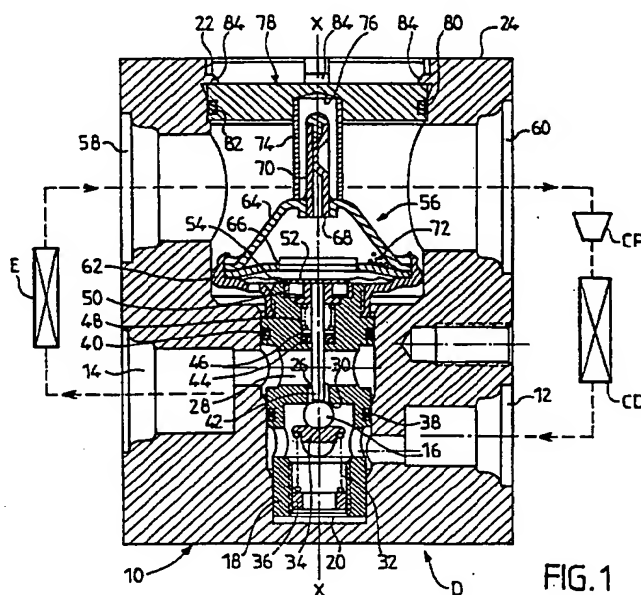


FIG.1

## Description

L'invention concerne un détendeur thermostatique propre à faire partie d'un circuit de climatisation pouvant être utilisé, par exemple, dans une installation de climatisation de véhicule automobile.

Le détendeur thermostatique de l'invention est du type comprenant un corps métallique traversé par un premier conduit contrôlé par un clapet réglable et par un second conduit logeant un capteur thermostatique pilotant le clapet, et dans lequel le capteur thermostatique est maintenu par un capuchon logé dans un alésage du corps.

Un tel détendeur thermostatique est destiné à faire partie d'un circuit de climatisation parcouru par un fluide frigorigène et comprenant en outre un compresseur, un condenseur et un évaporateur.

Le premier conduit est alors relié entre la sortie du condenseur et l'entrée de l'évaporateur pour provoquer une chute de pression du fluide frigorigène en phase liquide et sous haute pression issu du condenseur et obtenir un fluide frigorigène en phase vapeur et en phase liquide à basse pression envoyé à l'évaporateur.

De son côté, le second conduit est relié entre la sortie de l'évaporateur et l'entrée du compresseur de manière à être traversé par le fluide frigorigène, en phase vapeur à basse pression, qui est issu de l'évaporateur et qui est envoyé au compresseur.

Le clapet est ouvert plus ou moins en fonction de différents paramètres, à savoir la pression du capteur thermostatique (qui dépend notamment de la température du fluide frigorigène évaporé), la pression de l'évaporateur et la pression d'un ressort antagoniste agissant sur le clapet.

Le corps métallique d'un détendeur thermostatique de ce type est réalisé habituellement sous la forme d'un bloc massif, généralement en aluminium, usiné pour former les entrées et sorties respectives du premier et du second conduit et pour former en outre un logement interne destiné à recevoir le capteur thermostatique ainsi que différents composants liés au clapet.

Dans les dispositifs connus de ce type, le capuchon servant au maintien du capteur thermostatique est maintenu par un anneau de retenue du type "circlip" engagé dans une gorge périphérique annulaire usinée à la périphérie de l'alésage précité.

Toutefois, comme ce capuchon se trouve situé entre le second conduit traversé par le fluide frigorigène en phase vapeur et à basse pression, d'une part, et le milieu extérieur, d'autre part, il se forme une condensation due à un échange de température.

Cette condensation peut provoquer une corrosion de l'anneau de retenue et peut donc conduire à la sortie du capuchon et à une défaillance de fonctionnement du détendeur.

Pour éviter cet inconvénient il est nécessaire d'utiliser un anneau de retenue en matériau inoxydable, donc coûteux.

Au surplus, la mise en place d'un tel anneau de

retenue nécessite un outillage particulier qui n'est pas toujours compatible avec les chaînes de fabrication automatisées.

Enfin, la présence de cet anneau de retenue nuit à une bonne intégration du capuchon dans le corps métallique.

L'invention a notamment pour but de surmonter les inconvénients précités.

Elle propose à cet effet un détendeur thermostatique du type défini en introduction, dans lequel le capuchon est maintenu en position par des points de sertissage formés dans le corps métallique à la périphérie de l'alésage et prenant appui sur le pourtour du capuchon.

Ainsi, le maintien du capuchon est assuré par des points de sertissage formés dans le corps métallique lui-même et non pas par un anneau de retenue comme dans la technique antérieure, ce qui permet de diminuer le coût global du détendeur.

De tels points de sertissage ne sont pas sensibles à la corrosion et ne risquent pas de conduire à une sortie accidentelle du capuchon et à une défaillance du détendeur thermostatique.

En outre, la réalisation de ces points de sertissage est particulièrement aisée.

Les points de sertissage sont de préférence régulièrement espacés à la périphérie de l'alésage.

Dans une forme de réalisation préférée de l'invention, le détendeur comprend quatre points de sertissage disposés à 90° les uns des autres par rapport au centre de l'alésage.

Ces points de sertissage sont avantageusement obtenus par matage ou martelage, c'est-à-dire par façonnage à l'aide d'un outil du type marteau.

Le corps du détendeur thermostatique est avantageusement réalisé en aluminium ou en alliage à base d'aluminium.

Quant au capuchon, il est avantageusement réalisé en aluminium ou alliage d'aluminium, ou encore en cuivre ou en alliage à base de cuivre, tel que du laiton.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un joint d'étanchéité torique est interposé entre le capuchon et l'alésage du corps métallique.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère au dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'un détendeur thermostatique selon l'invention, ainsi que les différents composants d'un circuit de climatisation; et
- la figure 2 est une vue de dessus, à échelle réduite, du détendeur thermostatique représenté à la figure 1.

La figure 1 montre un détendeur thermostatique D faisant partie d'un circuit de climatisation qui comprend en outre un compresseur CP, un condenseur CD et un évaporateur E, ces différents composants étant parcourus

rus par un fluide frigorigène dans la direction indiquée par les flèches.

Le détendeur thermostatique D comprend un corps métallique 10 réalisé sous la forme d'un bloc massif de forme sensiblement parallélépipédique, par exemple en aluminium. Ce corps comprend une entrée 12 propre à être reliée à la sortie du condenseur CD et une sortie opposée 14 propre à être reliée à l'entrée de l'évaporateur E. L'entrée 12 et la sortie 14 constituent les deux extrémités d'un premier conduit formant chambre de détente et dont le passage est contrôlé par un clapet 16 constitué ici par une bille déplaçable suivant un axe XX. Le clapet 16 est disposé dans un corps de clapet 18 placé dans un logement axial 20 qui s'étend sur l'axe XX et qui débouche par un alésage circulaire 22 sur une face supérieure 24 du corps 10.

Le corps de clapet 18 comprend un passage axial 26 et un passage transversal 28 qui font communiquer entre elles l'entrée 12 et la sortie 14. Les passages 26 et 28 précités communiquent avec les entrées 12 et 14 par différents alésages de structures connues, non décrits en détail. Le clapet 16 est sollicité en direction d'un siège de clapet 30 par l'intermédiaire d'un ressort hélicoïdal 32 interposé entre un support de clapet 34 et une vis de réglage 36 permettant de régler la pression du ressort qui agit sur le clapet 16 dans le sens de la fermeture.

Le corps de clapet 18 est maintenu à l'intérieur de l'alésage 20 par deux joints toriques 38 et 40, disposés de part et d'autre du passage transversal 28.

Le clapet 16 subit l'action antagoniste d'une tige 42 formant poussoir qui s'étend dans la direction de l'axe XX. Cette tige est guidée dans le corps de clapet 18 successivement par un joint torique 44, une rondelle 46, un ressort 48 et une bague 50.

Du côté opposé au clapet 16, la tige 42 est sollicitée par un diaphragme 52 par l'intermédiaire d'un disque 54. Ce diaphragme 52 fait partie d'un capteur thermostatique 56, encore appelé "bulbe", qui est situé dans un conduit dont les deux extrémités sont formées respectivement par une entrée 58 reliée à la sortie de l'évaporateur E et une sortie 60 reliée à l'entrée du compresseur CP. Le capteur 56 comprend une coupelle inférieure prenant appui sur le corps de clapet 18 et une coupelle supérieure 64. Ces deux coupelles maintiennent entre elles le diaphragme 52 et un organe de retenue 66.

La coupelle supérieure 64 comporte, à son sommet, un passage axial 68 dans lequel est engagé un tube capillaire 70. Le capteur thermostatique 56 loge intérieurement un gaz et contient aussi du charbon actif 72. Sur le sommet de la coupelle supérieure 64 prend appui un manchon 74 dont une extrémité s'engage dans un trou borgne 76 ménagé dans un capuchon 78 de forme circulaire. Ce capuchon 78 est logé dans l'alésage 22 précité avec interposition d'un joint torique d'étanchéité 80 engagé dans une gorge périphérique 82 dudit capuchon 78. Celui-ci est formé d'un matériau métallique, par exemple de l'aluminium, un alliage d'aluminium, du cuivre ou un alliage de cuivre.

La structure générale du détendeur thermostatique, telle qu'elle vient d'être décrite jusqu'à présent, est généralement connue.

Conformément à l'invention, le capuchon 78 est maintenu dans son logement, c'est-à-dire dans l'alésage 22, par quatre points de sertissage 84 (figures 1 et 2) formés directement dans le matériau du corps 10 à la périphérie de l'alésage. Ces quatre points de sertissage sont régulièrement espacés et disposés à 90° les uns des autres par rapport au centre de l'alésage, comme on le voit sur la figure 2. Ces quatre points d'alésage font saillie radialement en direction du centre du capuchon (axe XX) et prennent appui sur le pourtour du capuchon pour le maintenir en position. Ces points de sertissage peuvent être obtenus par des outils appropriés, en particulier par des outils de matage ou de martelage du type marteau.

Les quatre points de sertissage peuvent être formés soit successivement, soit de préférence simultanément, à l'aide d'un même outil qui est actionné dans la direction de l'axe XX pour déformer le matériau du corps 10 et obtenir les points de sertissage.

On rappellera maintenant le fonctionnement du circuit de climatisation de la figure 1.

Le fluide frigorigène en phase vapeur est comprimé par le compresseur CP et envoyé dans le condenseur CD où il se condense en phase liquide sous haute pression.

Le fluide frigorigène est ensuite détendu dans le détendeur D sous l'action du clapet 16 pour donner un mélange en phase liquide et en phase vapeur sous basse pression. Celui-ci est ensuite envoyé à l'évaporateur et en ressort à l'état de phase vapeur sous basse pression. Le fluide en phase vapeur traverse alors le second conduit entre les extrémités 58 et 60 en agissant sur le capteur thermostatique 56, avant de regagner le compresseur CP.

Le condenseur CD est traversé par un flux d'air qui est échauffé à son contact, tandis que l'évaporateur E est traversé par un flux d'air qui est refroidi à son contact et qui est destiné à servir, dans l'exemple, à la climatisation d'un véhicule automobile.

Le détendeur D crée une chute de pression dans le fluide frigorigène en phase liquide qui traverse le corps 10 entre l'entrée 12 et la sortie 14. Comme le liquide est incompressible, le détendeur D maintient la "surchauffe" qui assure l'état gazeux du fluide frigorigène à l'entrée du compresseur CP.

En outre, le détendeur D contrôle le débit du fluide frigorigène en fonction de la charge calorifique absorbée par l'évaporateur E, laquelle varie suivant les différentes conditions de fonctionnement. Ainsi, seule la quantité nécessaire de fluide frigorigène est injectée pour une utilisation maximale de la surface d'échange.

Le fonctionnement du détendeur D est déterminé par l'équilibre de trois pressions :

- la pression P1 du capteur thermostatique 56 dépendant de la température du fluide réfrigérant

éaporé, et donc de la nature de la charge que contient le capteur thermostatique. Cette pression agit dans le sens de l'ouverture du clapet 16.

- La pression P2 de l'évaporateur E qui, dans l'exemple, est prise en sortie de l'évaporateur. Cette pression agit dans le sens de la fermeture du clapet 16.
- La pression P3 du ressort 32, dont la valeur est fixée pour le réglage de la surchauffe. Cette pression agit dans le sens de la fermeture.

Tant que les trois pressions s'équilibrent, le passage du fluide frigorigène au travers du premier conduit reste ouvert.

Si l'évaporateur E n'est pas assez alimenté en fluide frigorigène, la température au niveau du capteur thermostatique 56 (bulbe) augmente, la pression P1 monte et entraîne une augmentation d'ouverture. Il en est de même pour une baisse de pression P2 dans l'évaporateur. Par contre, une baisse de température au niveau du capteur thermostatique 56 et une hausse de pression dans l'évaporateur E agissent dans le sens de la fermeture.

Dans un tel dispositif, une condensation a tendance à se former, par échange de température, à l'extérieur du capuchon 78. Comme ce capuchon est ici maintenu par des points de sertissage formés directement dans le matériau du corps 10, dans l'exemple de l'aluminium, celui-ci ne risque pas de se corroder et de laisser échapper le capuchon et de conduire à une défaillance du détecteur.

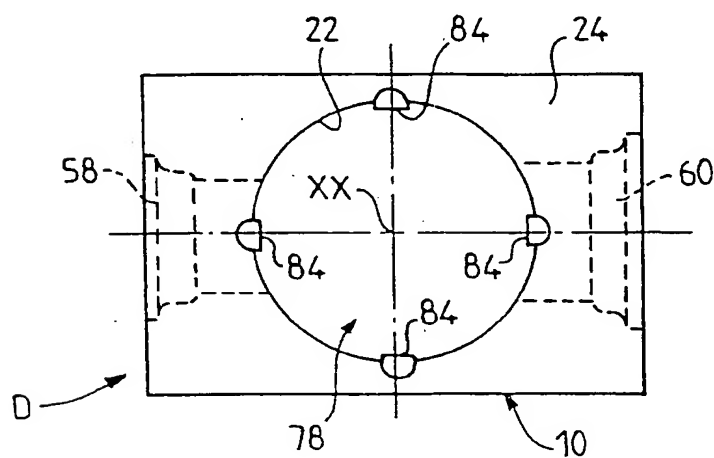
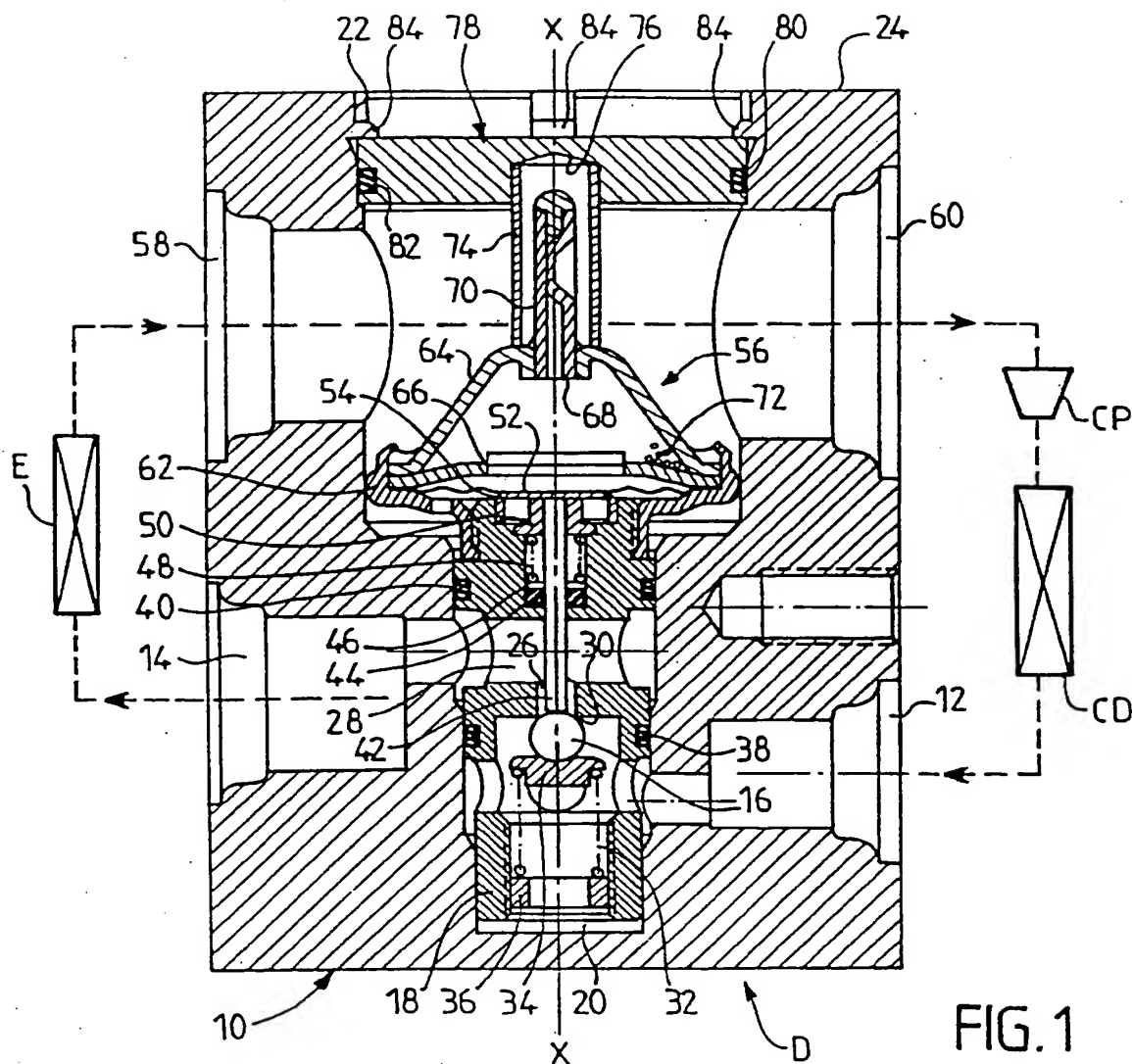
Le détecteur thermostatique de l'invention est destiné à être utilisé principalement dans les installations de climatisation de véhicules automobiles.

## Revendications

1. Détendeur thermostatique pour circuit de climatisation, comprenant un corps métallique (10) traversé par un premier conduit (12, 14) contrôlé par un clapet réglable (16) et par un second conduit (58, 60) logeant un capteur thermostatique (56) pilotant le clapet (16), et dans lequel le capteur thermostatique (56) est maintenu par un capuchon (78) logé dans un alésage (22) du corps (10), caractérisé en ce que le capuchon (78) est maintenu en position par des points de sertissage (84) formés dans le corps (10) à la périphérie de l'alésage (22) et prenant appui sur le pourtour du capuchon (78).
2. Détendeur thermostatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les points de sertissage (84) sont régulièrement espacés à la périphérie de l'alésage (22).
3. Détendeur thermostatique selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il comprend

quatre points de sertissage (84) disposés à 90° les uns des autres par rapport au centre de l'alésage (22).

4. Détendeur thermostatique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les points de sertissage (84) sont obtenus par matage ou marteilage.
5. Détendeur thermostatique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le corps (10) est en aluminium ou alliage à base d'aluminium.
6. Détendeur thermostatique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le capuchon (78) est réalisé dans un matériau métallique choisi parmi l'aluminium, un alliage d'aluminium, le cuivre et un alliage de cuivre.
7. Détendeur thermostatique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'un joint torique d'étanchéité (80) est interposé entre le capuchon (78) et l'alésage (22).





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 12 0353

## DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
Y	EP 0 438 625 A (TGK) * colonne 4, ligne 17 - colonne 7, ligne 32; figure 1 *	1,7	F25B41/06 F16B17/00
Y	US 2 755 025 A (BOLES) * colonne 1, ligne 56 - colonne 226, ligne 1 *	1,7	
A	DE 41 31 385 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) * colonne 2, ligne 17 - colonne 3, ligne 57; figures 1-2A *	1,2,4	
A	US 4 819 443 A (WATANABE) * colonne 2, ligne 49 - colonne 5, ligne 25; figure 1 *	1,5	
A	US 2 327 542 A (MATTESON) * page 1, colonne de gauche, ligne 48 - page 2, colonne de gauche, ligne 25; figure *	1	
A	US 3 139 903 A (LONN) * colonne 1, ligne 61 - colonne 2, ligne 72; figures 1,2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
A	PRODUCT ENGINEERING, 4 Septembre 1961, pages 354-358, XP002012816 "METAL STAKING" * page 354; figure 2 *	2,3	F25B F16B F16K
A	FEINWERKTECHNIK, vol. 65, no. 4, Avril 1961, pages 135-152, XP000617738 H. EDER: "FEINWERKTECHNISCHE VERBINDUNGEN DURCH PLASTISCHES VERFORMEN"		
A	US 3 388 864 A (NOAKES)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 Avril 1997	Examineur Boets, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 01.82 (P04 C02)



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 96 12 0353

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	US 2 551 489 A (EICHMANN) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 Avril 1997	Examinateur Boets, A
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : arrière-plan technologique  O : divulgation non-écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  -----  &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 150 01/2 (PC/CE)

